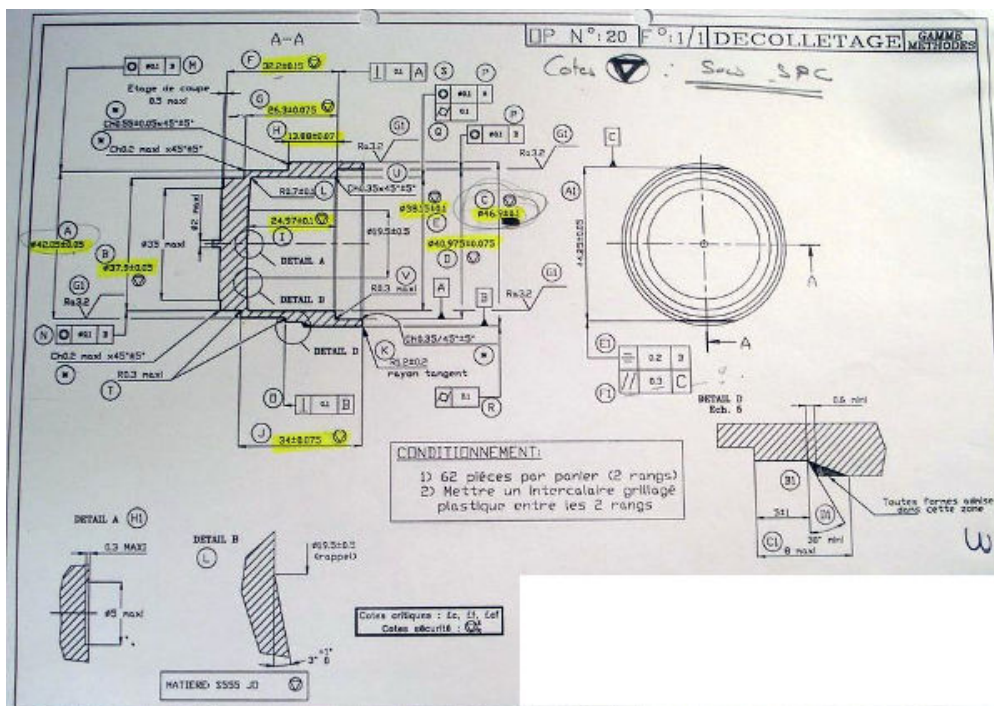
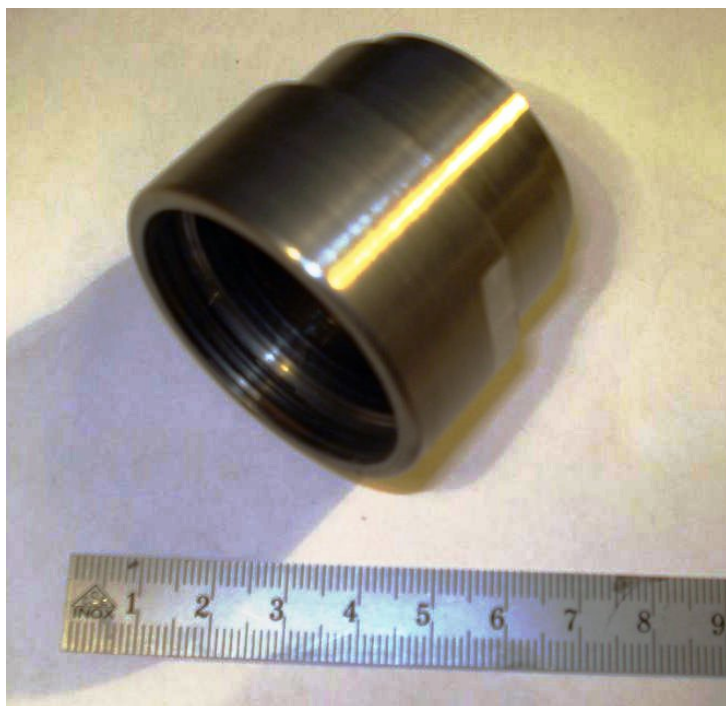


Robotiser une production

En 1998, j'ai travaillé à robotiser une production pour l'industrie automobile. La pièce à produire (24 heures sur 24, 7 jours sur 7 et 365 jours par an) est l'élément qui contient l'airbag. La production était partiellement automatisée et le but de l'intervention était de rendre l'ensemble automatique.

Voici le dessin de l'ébauche de la pièce (première opération) avec une photo de cette première partie. La pièce est fabriquée à partir de barre en acier inoxydable.





Analyse existant

Une analyse de l'existant fut naturellement effectué et une série de propositions furent testées. Il faut dire que pour les tests et l'intégration de l'automatisme étaient un peu compliqué car la production ne devait pas être perturbée.

Voici le résumé de la situation avant intervention :

La gamme actuellement utilisée est la suivante :
Les zones hachurées sont les opérations ou la valeur ajoutée de la pièce est réalisée.

Quelques remarques sur la situation actuelle :

- 1 Quatre machines fabriquent à partir de barres la première ébauche de la pièce. Elles sont automatiques
- 2 Deux machines travaillent de concert et sont automatisées.
- 3 Le lavage permet un fonctionnement sans panne des systèmes de poinçonnage. Si la fiabilité du poinçonnage est assuré par d'autre moyen ce lavage n'est plus nécessaire.
- 4 Le poinçonnage est réalisé par trois machines et à terme par 2 automatiques. Uniquement lors de cette opération la pièce doit-être orientée radialement.
- 5 Le lavage avant contrôle final permet d'avoir un lavage et un dégraissage avec film de protection. Il existe encore des traces de doigts sur les pièces. Le lavage n'est pas encore réalisé avec le matériel dédié à la chaîne.
- 6 L'utilité du contrôle final, introduit à la suite d'un retour client conséquent, à pour but de palier à la non fiabilité de la production. Le contrôle de production est un SPC sur une série de cotes.

MULTI

MULTI-R

LAVAGE

PRÉSSE

LAVAGE

CONTROLE
FINAL
EXPEDITION

Pour ceux qui ne connaissent pas ce qu'est un tour multi-broches (un multi), voici quelques photos d'une telle machine, ces tours multibros étaient de grosse machine (hauteur de plus de 2m). Les machines dénommées multi-R étaient semblables quoique légèrement plus petites.



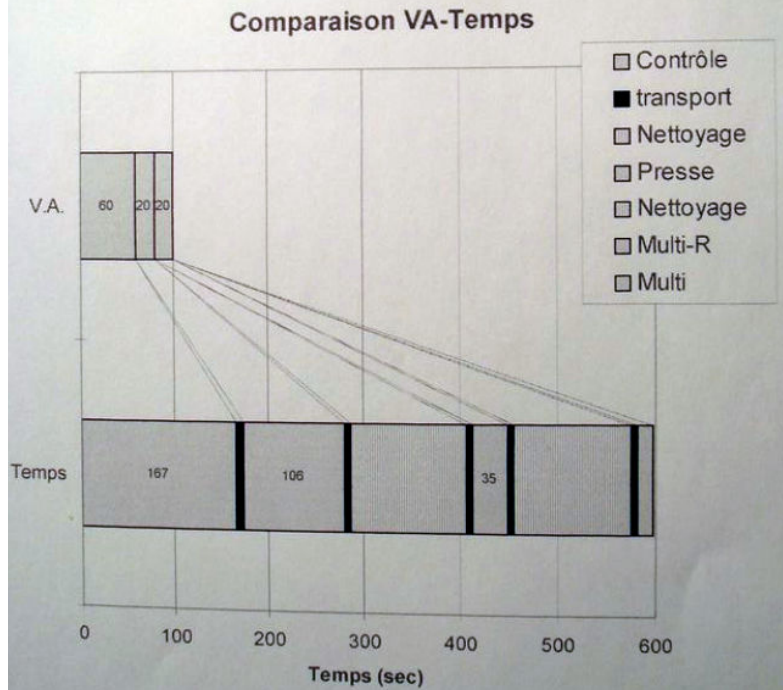


L'usinage se faisait avec de l'huile et dire que l'ambiance de travail (air, murs, plafond, sols, etc) étaient un peu huileux est un euphémisme ! ☐ . J'ai vu les machines, suite à des incidents d'usinage, prendre feu, cela crachait des flammes qui allaient jusqu'au plafond à plus de 10m. C'était impressionnant ! En sus, ces machines (4 multis et 2 multi-R) étaient très bruyantes, cela donnait une certaine ambiance, un peu "Germinal".

Automatiser la production

Les opérations en elles-mêmes sont déjà automatisées, ce que l'on souhaitait ajouter c'est les transferts et les chargements/déchargements des postes de travail. Soit : robotiser une production, puisque les éléments de préhensions et de transferts sont principalement des robots, des guides et tapis (nettoyage). Le rapport entre les opérations en valeurs ajoutées et le temps total, hormis la phase finale d'emballage, montre un rapport de 1/6 (voir tableau ci-dessous). Ceci étant surtout dû aux opérations de nettoyage.

OPERATION	T cycle (sec)
Multi	10.4
transport	7.5
Multi-R	8.8
Nettoyage	63.2
Presse	8.8
Nettoyage	63.2
Contrôle	7.9

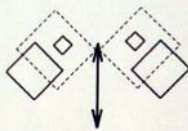


En dehors des problèmes habituels de transfert de pièces (prises, orientations) il était demandé une "traçabilité" simple entre le début de la production et le contrôle final. Bien sûr, il est toujours avantageux et recommandé d'effectuer un contrôle directement après une opération afin d'avoir une grande réactivité, mais dans ce cas le nettoyage avant un contrôle posait de gros problèmes. L'idée de la traçabilité simple, visuelle en fin compte était de trouver rapidement la source des erreurs et de diminuer le nombre de pièces à trier. Le lavage consistait à surtout dégraisser les pièces, enlever les éventuelles particules de matières (copeaux, ...).

Nous avons, pour finir, agi dans les deux directions, traçabilité visuelle et contrôle au plus près des opérations.

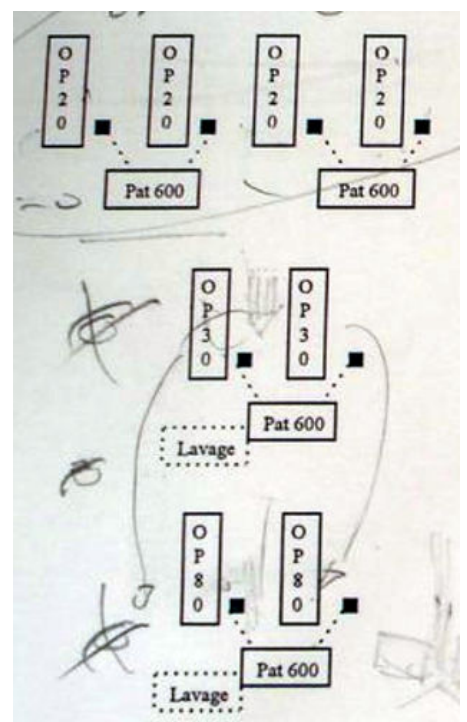
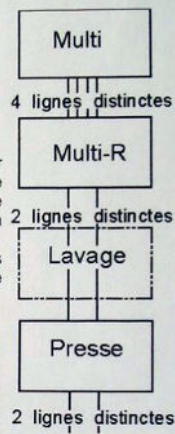
- *Traçabilité, repérage simple des lignes de production :*

concevoir un autre système de gestion.
 Au niveau des presses une modification de la disposition interne d'une presse permettrait la réalisation du schéma de tracabilité souhaité.



La transformation d'une presse est obligatoire pour obtenir une telle configuration. Il faut en effet inverser la plaque de base du système matrice/diviseur ce qui suppose inverser le vérin, refaire le câblage de cette partie, on peut estimer à 7'000 FF une telle opération.

Si l'on peut avoir un système d'arrivée et de départ des pièces d'un seul côté, l'accessibilité et la vision de l'installation s'en trouvera que meilleure.



- *Contrôle au plus vite de certaine cotes, les PAT60 étaient, pour autant que je me souviens, des "comparateurs doigts". On avait 5 cotes et les plats fraisés à contrôler sur l'opération 20, les multis. Pour les multi-R, c'était 3 cotes. Pour le poinçonnage, on contrôlait les diamètres des trous, leurs nombres, leurs orientations par rapport aux plats fraisés.*

REMARQUE :

En fin de compte l'emballage des pièces finies, boîte en carton et palettisation, ne fut pas

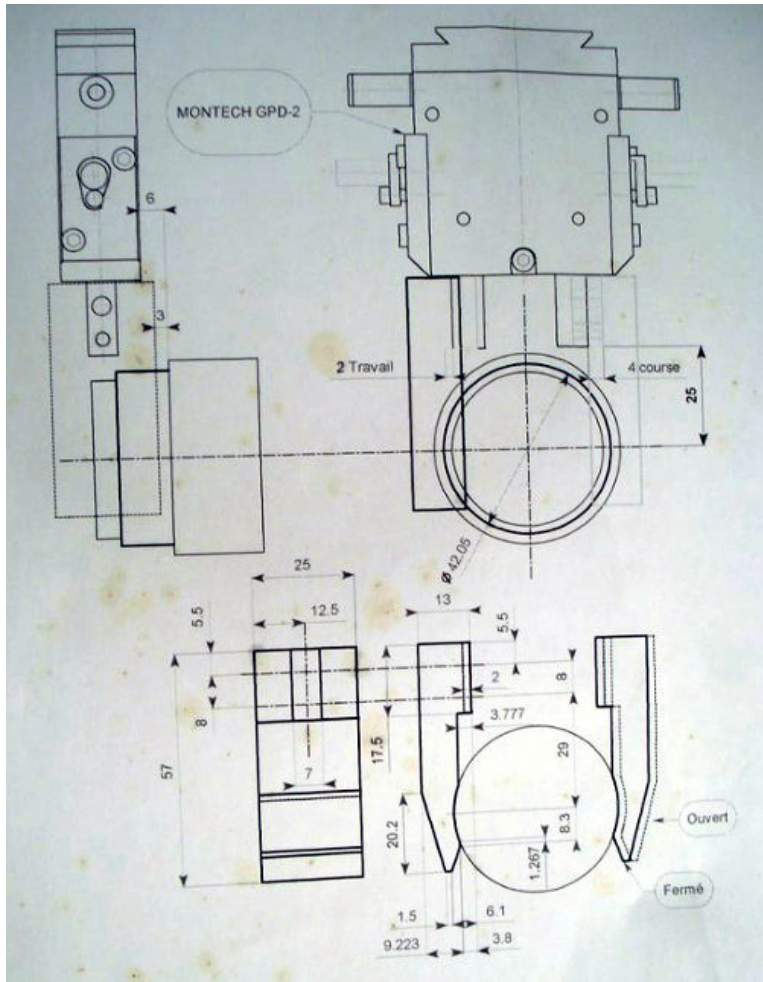
automatisé pour deux raisons : l'investissement d'un robot supplémentaire et comme il y avait une personne qui effectuait des contrôles type SPC sur les pièces, il fallait lui trouver du travail supplémentaire □ .

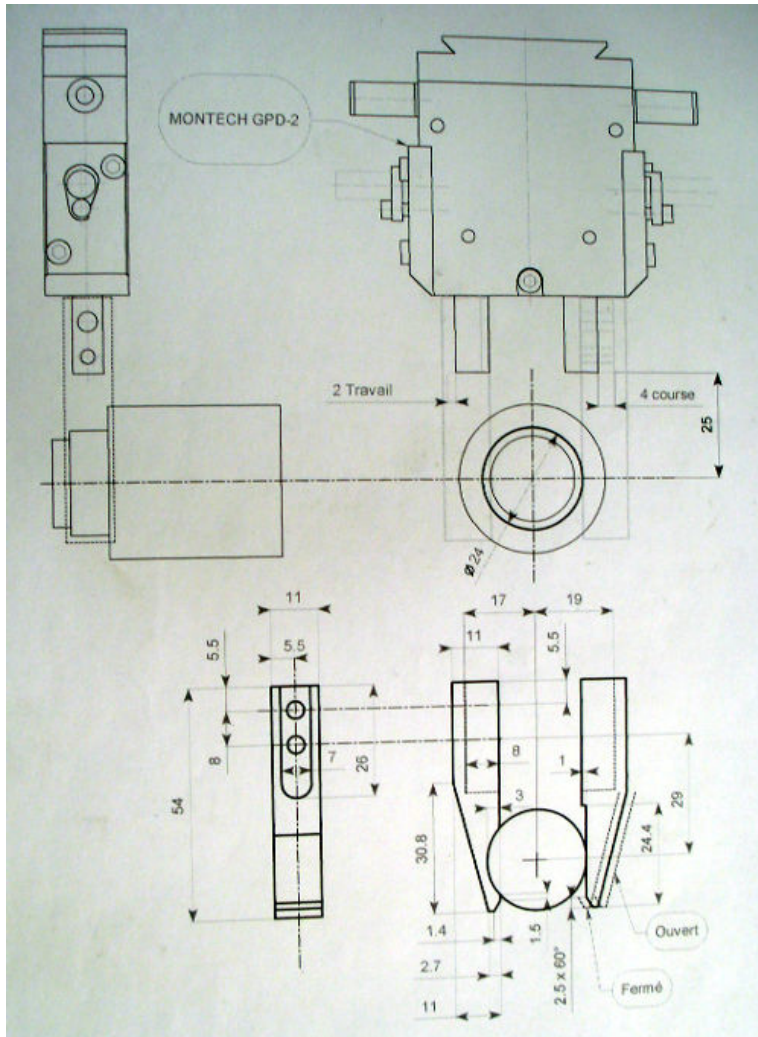
Vidéos des tests

Sur cette vidéo, c'est le chargement/déchargement du multiR qui est effectuée, Le robot va chercher les pièces en provenance des multis (transfert par gravitation). Comme c'est le test de chargement/déchargement, il n'y a pas de mesure, nettoyage, etc.. Les pièces sont simplement posées dans un bac (récupération d'huile). On voit que les robots utilisés sont des [Fanuc 5 axes](#).

Ce film correspond au test de chargement/déchargement de l'opération de poinçonnage. Les pièces sont orientées (les plats) la prise par le robot, les opérations de contrôle ne sont pas testées dans ce film. Il est à noter que le robot doit encore faire passer la pièce devant une brosse pour enlever les éventuelles bavures du perçage.

Pour finir quelques précisions concernant les pinces de préhensions :





Conclusion

Beaucoup d'heure de travail (particulièrement pendant les quelques heures d'arrêts de la chaîne (Noël par exemple ☐)). Mais en fin de compte, robotiser une production est un travail

intéressant et beaucoup d'expériences emmagasinées.